

PAT-NO: JP02000235723A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000235723 A

TITLE: MAGNETO-OPTICAL HEAD SLIDER AND ITS MACHINING METHOD

PUBN-DATE: August 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SAGARA, SATOYUKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHARP CORP	N/A

APPL-NO: JP11034676

APPL-DATE: February 12, 1999

INT-CL (IPC): G11B007/12, G11B011/10 , G11B021/21

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate the pulling-out of a lead from a magnetic coil formed in the ABS surface of a slider.

**SOLUTION:** This magneto-optical head slider is constructed in such a manner that a slider 1 opposite to a magneto-optical recording medium is made of a material having the characteristics of passing visible light and absorbing ultraviolet light, a magnetic coil part 5 for generating a magnetic field, and a condenser lens for condensing light emitted from a semiconductor laser on the magneto-optical recording medium are loaded on this slider 1, through-holes 9a and 9b are formed also on the slides 1, and the leads 8a and 8b of the magnetic coil part 5 are pulled out to a surface different from the formed surface of the magnetic coil 5 via the through-holes 9a and 9b.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-235723

(P2000-235723A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B 7/12		G 1 1 B 7/12	5 D 0 7 5
	11/10		5 6 6 A 5 D 1 1 9
	21/21		1 0 1 L

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-34676

(22) 出願日 平成11年2月12日 (1999.2.12)

(71) 出願人 00005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 相良 智行

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

Fターム(参考) 5D075 AA03 CC04 CF03 CF08

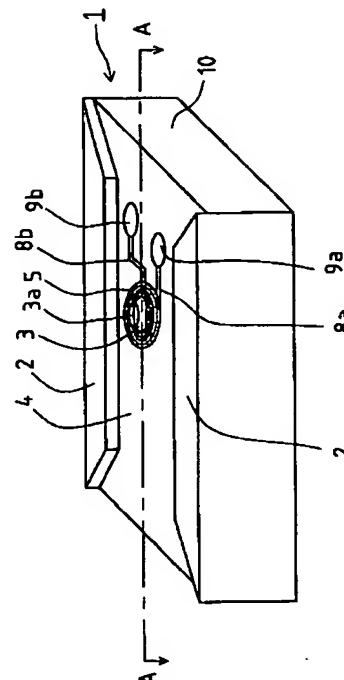
5D119 AA38 BA01 BB05 CA06 MA06

(54) 【発明の名称】 光磁気ヘッドスライダ及びその加工方法

(57) 【要約】

【課題】 スライダのABS面に形成された磁気コイルからのリードの引き出しを容易にする。

【解決手段】 光磁気記録媒体に対向するスライダ1を、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成し、このスライダ1に、磁界を発生させる磁気コイル部5と半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載するとともに、スルーホール9a、9bを形成し、磁気コイル部5のリード8a、8bをこのスルーホール9a、9bを介することによって、磁気コイル部5の形成面とは異なる面に導出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光磁気記録媒体に対向するスライダに磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を前記光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載した光磁気ヘッドスライダにおいて、前記スライダが、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されていることを特徴とする光磁気ヘッドスライダ。

【請求項2】 前記スライダにスルーホールが形成され、前記磁気コイルのリードがこのスルーホールを介することによって前記磁気コイルの形成面とは異なる面に導出されていることを特徴とする請求項1に記載の光磁気ヘッドスライダ。

【請求項3】 前記集光レンズの形成面に、レーザ光入射用の穴が形成された配線パターンを有するサスペンションが接着され、前記スルーホールを介して導出された前記磁気コイルのリードと前記サスペンションの配線パターンとがワイヤによって接続されていることを特徴とする請求項2に記載の光磁気ヘッドスライダ。

【請求項4】 磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載するとともに、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されたスライダに、紫外線域に波長を有するレーザでスルーホールを形成し、前記磁気コイルのリードをこのスルーホールを介することによって前記磁気コイルの形成面とは異なる面に導出することを特徴とする光磁気ヘッドスライダの加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浮上面を有するスライダを備えてなる光磁気ディスク装置に係り、より詳細には、光磁気ヘッドスライダの形成材料とスライダからのリードの引出し方法及び引出し構造とに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、マルチメディア化に対応して大量の情報を高密度に記録できるとともに、その情報の再生が可能な光磁気記録媒体が注目されている。例えば、オーバーライト可能な光磁気記録媒体への記録は、光磁気記録媒体にレーザ光を照射し、レーザ光の照射位置に対して入力情報に応じた磁界を印加して行われる。

【0003】そして、光磁気記録媒体の再生時には、記録時よりも弱いレーザ光を光磁気記録媒体へ照射し、このレーザ光の戻り光が有する記録磁化方向に依存する反射光の偏向角を検出することにより情報が再生される。

【0004】このような光磁気記録媒体への記録と再生とを行う光磁気記録再生装置に用いられるヘッド機構は、ますます小型化、軽量化、大容量化されており、例えば特開平10-162444号公報に開示されている

ように、光磁気記録媒体の回転に伴ってヘッド浮上機構を備えたヘッドスライダに磁界発生用の磁気コイルとレーザ光を集光する集光レンズとを搭載した光磁気ヘッドスライダが開発されている。磁気コイルは、光磁気ヘッドスライダのABS (Air Bearing Surface)面のレーザ光が照射される光路を遮らない位置に形成される。光磁気記録媒体と磁気コイルとの間の間隔が近づくことにより、磁界を印加する際に磁気コイルに流す電流を小さくすることができ、磁気コイルの発熱や消費電力を抑えることができる。

【0005】集光レンズは、レーザ光を光磁気記録媒体に集光するためのものであり、近接場を利用した記録再生を行う場合は、近接場の出射面と光磁気記録媒体との距離を使用波長の1/10波長以下に保つことによって、出射面と光磁気記録媒体との間に介在する空気層の影響を無視することができる。

【0006】集光レンズとしては、半球透明レンズ、個体イマージョンレンズ (SIL) を光磁気ヘッドスライダに搭載し、対物レンズを透過したレーザ光を集光する2枚レンズ構成が一般的であるが、最近では、再公表特許W096/27880号に開示されているように、グレーティングレンズを光磁気ヘッドスライダに搭載することにより、レンズを薄膜技術を利用したプロセスで形成することが可能となっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような従来の光磁気ヘッドスライダには次のような問題がある。すなわち、光磁気記録媒体に磁界を印加する磁気コイルは、光磁気記録媒体に近いほどコイルの発熱や消費電力を抑えることができるため、ABS面に形成するのが望ましいが、ABS面に磁気コイルを形成した場合、磁気コイルからのリードの引き出しが問題となる。この点について、上記の特開平10-162444号には磁気コイルからのリード引き出し方法については記載されておらず、リード引き出しが課題として残っている。また、再公表特許W096/27880号では、グレーティングレンズを光磁気ヘッドスライダに搭載しているが、磁気コイルについては何ら記載されていない。従って、光磁気ヘッドスライダの磁気コイルからのリード引き出し方法が確立されていないため、光磁気ヘッドスライダのHGA組立 (浮上型スライダをサスペンションに接着し、電極を取り出す工程) も不明である。

【0008】また、集光レンズとして、グレーティングレンズを光磁気ヘッドスライダに形成する場合、スライダはレーザ光を透過する材料である必要がありレンズ材料とスライダ材料とが異なる場合には、屈折率及び熱膨張率を考慮したレンズ設計を行う必要がある。また、レンズ材料とスライダ材料とを高精度に貼り合わせる必要があることから、レンズ材料とスライダ材料とは同一材料であることが望ましい。

【0009】本発明はこのような問題点を解決すべく創案されたものであって、スライダのABS面に形成された磁気コイルからのリードの引き出しを可能とした光磁気ヘッドスライダ及びその加工方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、光磁気記録媒体に対向するスライダに磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載した光磁気ヘッドスライダにおいて、スライダが、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されていることを特徴としている。

【0011】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光磁気ヘッドスライダにおいて、スライダにスルーホールが形成され、磁気コイルのリードがこのスルーホールを介することによって磁気コイルの形成面とは異なる面に導出されていることを特徴としている。

【0012】また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の光磁気ヘッドスライダにおいて、集光レンズの形成面に、レーザ光入射用の穴が形成された配線パターンを有するサスペンションが接着され、前記スルーホールを介して導出された前記磁気コイルのリードと前記サスペンションの配線パターンとがワイヤによって接続されていることを特徴としている。

【0013】また、請求項4に記載の発明は、磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載するとともに、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されたスライダに、紫外線域に波長を有するレーザでスルーホールを形成し、磁気コイルのリードをこのスルーホールを介することによって磁気コイルの形成面とは異なる面に導出することを特徴としている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の光磁気ヘッドスライダをABS面側からみた斜視図、図2は光磁気ヘッドスライダを裏面側からみた斜視図である。

【0016】光磁気ヘッドスライダ1は、ハードディスクスライダと同様に光磁気記録媒体の回転に伴って発生する空気流により浮上するような一對のレール2、2を有している。浮上量は、光磁気記録媒体の回転数とレール2の形状とにより決定される。

【0017】また、レール2、2の間の溝部4には、そのほぼ中央部にレーザ光を出射するための円錐形状のレーザ導出部3が形成され、その上面がレーザ光出射面3aとなっている。レーザ光出射面3aの高さはレール2と同じ高さである。また、レーザ導出部3の周囲の溝部4には、磁界発生用のCuからなる磁気コイル部5が

形成されている。この磁気コイル部5により、レーザ出射面3aから図示しない光磁気記録媒体に照射されたレーザ光の照射位置に対して、入力情報に応じた磁界を印加する構成となっている。

【0018】磁気コイル部5から引き出されたリード部8a、8bは、溝部4に形成されたスルーホール9a、9bによって光磁気ヘッドスライダ1の裏面側に導出される。

【0019】光磁気ヘッドスライダ1の裏面には、図2に示すように、スルーホール9a、9bに接続されたボンディングパッド12a、12bが形成されている。光磁気ヘッドスライダ1の裏面にはさらに、外部からのレーザ光を集光するための集光レンズ11が形成されている。この集光レンズ11の中心は、レーザ出射面3の中心と一致した部位に形成されており、集光されたレーザ光はスライダ内部を透過しレーザ光出射面3aから出射される。

【0020】このような構成の光磁気ヘッドスライダ1に用いられる硝材は、可視光域（例えば、波長650nmの赤色レーザ光）は透過し、紫外線域（例えば、波長193nmのエキシマレーザ光）は透過しない（吸収する）特性を有する材料で形成されている。

【0021】図3は、図1に示す光磁気ヘッドスライダ1のA-A線断面図である。光磁気ヘッドスライダ1を構成する基板10は、上記の光学特性を満足する硝材であるクリアセラム（オハラ社製）、BK7、SF11等の中から、熱膨張率、ヤング率、熱伝導率、屈折率等を考慮して最適なものを採用する。本実施の形態ではクリアセラムを採用した。クリアセラムの透過率曲線を図4に示す。波長400nmよりも長波長側では約90%の透過率を示すが、波長400nmよりも短波長側では透過しないことがわかる。

【0022】次に、このクリアセラムを用いて上記構成の光磁気ヘッドスライダ1を作製する方法について説明する。

【0023】クリアセラムの基板10に、まずスルーホール9a、9bを形成する。スルーホール9a、9bの加工方法としては、紫外線域に波長を有するレーザ、例えばエキシマレーザ、YAG（4倍波）等で加工を行うことができる。本実施の形態ではエキシマレーザ（ArF：193nm）を使用して、基板厚0.5mmの基板10の加工を行った。加工はマスクを利用し、加工条件は、縮小率：5倍、基板面のエネルギー：5J/cm<sup>2</sup>、レーザ発振周波数：200Hz、ショット数：300で、基板のレーザ照射表面での穴径が200μm、基板裏面での穴径が100μmのスルーホール9a、9bを形成した。スルーホール9a、9bのテーパ角度は照射エネルギーを増大させたり、焦点位置を変化させることにより調整することが可能である。

【0024】以上の加工により基板10にスルーホール

9a, 9bを形成した後、スクリーン印刷により、スルーホール9a, 9bにCu, Ag等のペーストを充填し、硬化させる。スルーホール9a, 9bからはみ出したペーストは、両面研磨工程で除去することにより、基板10の表裏で導通を得ることができる。ただし、スルーホール9a, 9bは必ずしもABS面の反対側に貫通させる必要はなく、基板10の側面に貫通させて、HDD用ヘッドと同様の位置に端子を設けることも可能である。

【0025】次に、基板19に浮上量を決定するレール2, 2を形成するために、溝部4の加工を行う。加工方法としては、紫外線域に波長を有するレーザ、例えばエキシマレーザ、YAG(4倍波)等による加工、フッ酸による湿式エッチング、あるいはイオンミリング、RIE等のドライエッチング等が考えられるが、溝部4の深さが20~30 $\mu$ mと深いため、本実施の形態ではフッ酸による湿式エッチングを採用した。

【0026】上記したように、浮上量はレール2, 2の形状により決定するため、近接場を利用する場合、近接場の出射面となるレーザ光出射面3aと光磁気記録媒体との距離を、使用する波長の1/10以下に保てば、近接場の出射面となるレーザ光出射面3aと光磁気記録媒体との間に介在する空気層の影響を無視することができる。そのため、浮上量は、使用する波長: 650nm以下である例えば60nm程度になるようなレール形状に設計する。

【0027】エッチングは、スルーホール9a, 9bの加工において穴径100 $\mu$ mになった方向からエッチングすることにより、溝部4でのスルーホール径が小さくなり、レール2, 2の形状の自由度が大きくなるため、低浮上化のためのレール設計を容易に行うことができる。また、レーザ光出射面3aは、光磁気記録媒体に近い方が望ましかったため、レール2と同一の高さにしている。

【0028】フッ酸による湿式エッチングにより、レーザ光出射面3aから円錐台形状にエッチングされたレーザ導出部3の周囲の溝部4に、強磁性体からなる磁性層5aを選択メッキ法により約5 $\mu$ m形成し、次に磁性層5aを覆うように第1絶縁層5bを形成する。さらに、第1絶縁層5b上に、レーザ導出部3を周回するようにして、Cuからなる引き出しリード8aを兼ねた磁気コイル5cをメッキにより形成し、磁気コイル5cを覆うように第2絶縁層5dを形成する。次に、引き出しリード8bを磁気コイル5cと同様のメッキにより形成し、引き出しリード8bを覆うように保護層5eを形成することによって、溝部4に磁気コイル部5を形成する。

【0029】Cuメッキにより形成された引き出しリード8a, 8bは、それぞれスルーホール9a, 9bに接続されるようにレイアウトされている。

【0030】また、基板10のレール2, 2を加工して

いる面(ABS面)とは反対側の面(裏面)には、スルーホール9a, 9bに接続されたAl, Au等からなるボンディングパッド12a, 12bが形成されている。ボンディングパッド12a, 12bは、光磁気ヘッドスライダ1の裏面に形成されるようになるため、ボンディングパッド12a, 12bの寸法やレイアウトを自由に設計することが可能である。また、スルーホール9a, 9bの内径は200 $\mu$ mであるため、充填するペーストをAl, Au等にすれば、新たにボンディングパッド12a, 12bを形成しなくても、スルーホール9a, 9bに直接ボンディングを行うことが可能である。

【0031】基板10のレール2, 2を加工している面(ABS面)とは反対側の面(裏面)には、さらに外部からのレーザ光を集光するための集光レンズ11が形成されている。この集光レンズ11の中心は、レーザ光出射面3aの中心と一致した部位に形成されており、集光されたレーザ光はスライダ内部を透過し、レーザ光出射面3aから出射される。

【0032】集光レンズ11は、グレーティングレンズにすることにより薄膜技術を利用したプロセスで形成することが可能である。基板10に形成した集光レンズ11は、レンズ厚さは数ミクロンであり、レンズパターン形状は外周になるほど周期が小さくなる同心円構造であり、フォトリソグラフ工程とエッチング工程とを繰り返すことにより、高い回折効率を有するグレーティングレンズを作製することができる。また、光磁気ヘッドスライダ1の厚さ0.5mmを透過して、光磁気記録媒体上で焦点を結ぶようにレンズ径、格子ピッチを決定する。

【0033】本発明の光磁気ヘッドスライダ1は、紫外線域のレーザ光を吸収する光学特性を有するため、集光レンズ11のグレーティングレンズをエキシマレーザ、YAG(4倍波)等で加工することも可能である。また、集光レンズ11として通常の屈折型レンズを使用することも可能であり、この場合、スライダ上に同様に一体で形成するか、若しくは別個に形成したレンズを貼り合わせて形成する。

【0034】以上の工程により、光磁気ヘッドスライダ1がマトリクス状に形成された基板10を得ることができるので、この基板10を各々の光磁気ヘッドスライダ1になるようにダイシングマシン等で分断することにより、光磁気ヘッドスライダ1が完成する。

【0035】図5は、このようにして作製された光磁気ヘッドスライダ1のHGAの組立てを示す斜視図である。

【0036】HGA組立では、まず光磁気ヘッドスライダ1とサスペンションのジンバル部13の位置決めを行う。位置決めは専用の治具(図示省略)を使用して、ジンバル部13に対して光磁気ヘッドスライダ1を高精度に位置決めする。

【0037】ジンバル部13には穴16が形成されてお

り、この穴16は光磁気ヘッドスライダ1をジンバル部13に位置決めした際に、集光レンズ11に入射するレーザ光を遮らないような位置に形成されている。また、ジンバル部13には配線パターン14a、14bが形成されている。この配線パターン14a、14bはCuにより形成されており、Cuの表面には、一部Auメッキを施している。

【0038】従って、ジンバル部13に高精度に位置決めされた光磁気ヘッドスライダ1のボンディングパッド12a、12bとジンバル部13の配線パターン14a、14bとを、Au、Al等のワイヤ15a、15bでそれぞれ接続する。この接続は、通常のワイヤボンディング装置で自動的にボンディングすることができる。ボンディング終了後、ワイヤ15a、15bを必要に応じて封止樹脂にて封止し、ボンディング部分の保護を行う。

【0039】以上の工程により、光磁気ヘッドスライダ1のHGAの組立てが終了する。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明は、光磁気記録媒体に対向するスライダに磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載した光磁気ヘッドスライダにおいて、スライダが、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されていることを特徴とするので、スライダに形成した集光レンズに入射した可視光レーザはスライダ内部を透過して光磁気記録媒体上で集光する。また、スライダの加工時に使用する紫外線域のレーザ光はスライダ内部で吸収されるため、エキシマレーザやYAG（4倍波）等のレーザでスライダのレール加工、集光レンズ加工、スルーホール加工を行うことができる。

【0041】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光磁気ヘッドスライダにおいて、スライダにスルーホールが形成され、磁気コイルのリードがこのスルーホールを介することによって磁気コイルの形成面とは異なる面に導出されているので、HGAの組立てが容易になる。

【0042】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の光磁気ヘッドスライダにおいて、集光レンズの形成面に、レーザ光入射用の穴が形成された配線パターンを有するサスペンションが接着され、スルーホールを介して導出された磁気コイルのリードとサスペンションの配線パターンとがワイヤによって接続されているので、ABS面に形成された磁気コイルからスライダ裏面に導出されたリードとサスペンションのジンバル部に形成された配線パターンとを従来技術であるワイヤボンディングで

接続することが可能となり、HGAの組立が非常に簡略化できる。また、サスペンションにレーザ光入射用の穴が形成されているので、レーザ光を遮ることがなく、例えばハードディスク用のサスペンションにレーザ入射用の穴加工を施すだけで、ハードディスク用のサスペンションと同様の手法でスライダを簡単に搭載することができる。

【0043】請求項4に記載の発明は、磁界を発生させる磁気コイルと半導体レーザから出射した光を光磁気記録媒体上に集光させる集光レンズとを搭載するとともに、可視光は透過し紫外光は吸収する特性を有する材料で形成されたスライダに、紫外線域に波長を有するレーザでスルーホールを形成し、磁気コイルのリードをこのスルーホールを介することによって磁気コイルの形成面とは異なる面に導出することとを特徴とする光磁気ヘッドスライダの加工方法であるので、ABS面に形成された磁気コイルからのリードをスライダ裏面に導出することができる。また、このリード引き出しは、ウェハー単位でスルーホール加工を行うことにより形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光磁気ヘッドスライダをABS面側からみた斜視図である。

【図2】本発明の光磁気ヘッドスライダを裏面側からみた斜視図である。

【図3】図1に示す光磁気ヘッドスライダのA-A線断面図である。

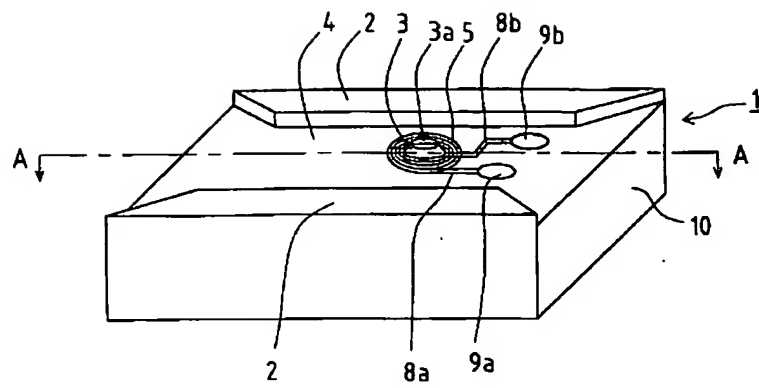
【図4】本発明の光磁気ヘッドスライダの材料に使用したクリアセラム（オハラ社製）の透過率曲線図である。

【図5】本発明の光磁気ヘッドスライダのHGA組立てを示す斜視図である。

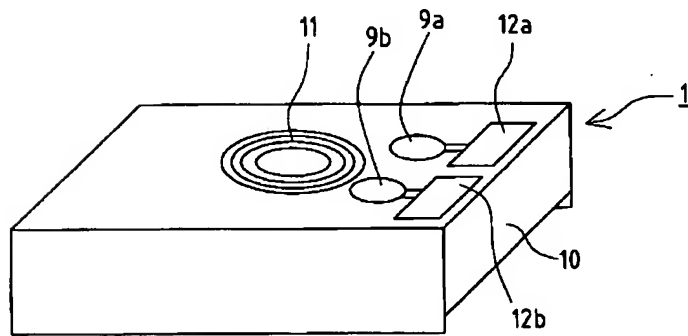
【符号の説明】

- 1 光磁気ヘッドスライダ
- 2 レール
- 3 レーザ導出部
- 3a レーザ光出射面
- 4 溝部
- 5 磁気コイル部
- 8a、8b リード
- 9a、9b スルーホール
- 10 基板
- 11 集光レンズ
- 12a、12b ボンディングパッド
- 13 ジンバル部
- 14a、14b 配線パターン
- 15a、15b ワイヤ

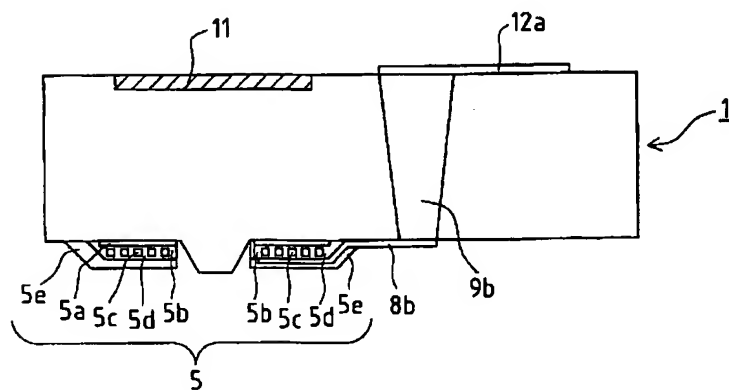
【図1】



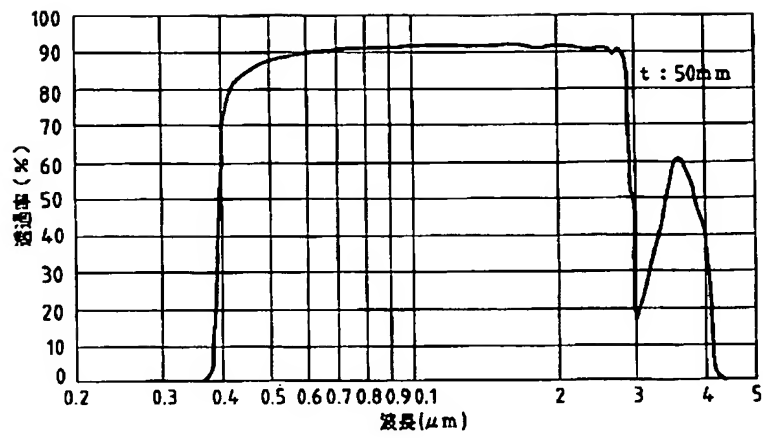
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

